

Scientific Electronic Archives

Issue ID: Sci. Elec. Arch. 10:1

February 2017

Article link

<http://www.seasinop.com.br/revista/index.php?journal=SEA&page=article&op=view&path%5B%5D=368&path%5B%5D=pdf>

Included in DOAJ, AGRIS, Latindex, Journal TOCs, CORE, Discoursio Open Science, Science Gate, GFAR, CIARDRING, Academic Journals Database and NTHRYS Technologies, Portal de Periódicos CAPES



Avaliação da atividade antimicrobiana e antioxidante de chás de folhas da amora-preta (*Morus nigra*)

Evaluation of antimicrobial and antioxidant activity of leaf teas blackberry (*Morus nigra*)

P. Zanco; E. F Souza; C. Bonacorsi

Universidade Federal de Mato Grosso - Campus Sinop

Author for correspondence: patricia_zanco@hotmail.com

Resumo: O Brasil possui uma grande tradição no uso de plantas, sendo as mesmas empregadas de diferentes maneiras, como na forma de infusos e decoctos, com fins terapêuticos. A espécie *Morus nigra* é uma planta que vem sendo utilizada em diferentes partes do mundo como fitoterápico. Essa planta é conhecida como amoreira-negra, amora-negra ou amora-preta e diversas partes da planta, como folhas, frutos, cascas e raízes são utilizadas pela população, demonstrando atividades anti-inflamatória, antioxidante, hipoglicemiante, antimicrobiana, entre outras. Assim, em virtude do interesse na pesquisa quanto à bioatividade de produtos de origem vegetal e do emprego do chá da amora-preta pela população, no presente trabalho avaliou-se a atividade antibacteriana de chás de folhas de *M. nigra*, obtidos por infusão e decoção, contra cepas de *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Salmonella typhimurium*, bem como o potencial antioxidante das preparações, através da técnica do radical DPPH. Os resultados revelaram que as infusões e decoctos preparadas com folhas de *Morus nigra* não apresentaram capacidade de inibição do crescimento das bactérias testadas. Entretanto, todas as preparações (decoctos e infusões) obtidas das folhas apresentaram potencial antioxidante, demonstrado pela capacidade de redução do radical DPPH. Apesar das infusões e decoctos avaliadas neste estudo não apresentarem potencial antibacteriano, ambas apresentaram importante propriedade antioxidante. Considerando o emprego de diferentes plantas, incluindo a amoreira, pela população, considera-se sempre importante a comprovação de suas atividades biológicas.

Palavras-chaves: *Morus nigra*; atividade antibacteriana; antioxidante; DPPH

Abstract: Brazil has a long tradition in the use of plants, and is the same used in different ways, such as in the form of infusions and decoctions, for therapeutic purposes. *Morus nigra* species is a plant that has been used in different parts of the world as phytotherapy. This plant is known as mulberry, black, blackberry black or blackberry and various parts of the plant, such as leaves, fruit, bark and roots are used by the population, demonstrating anti-inflammatory activity, antioxidant, hypoglycemic, antimicrobial, among others. Because of the interest in research on the bioactivity of plant products and use of blackberry tea in the population, present study evaluated the antibacterial activity of teas *M. nigra* leaves obtained by infusion and decoction against *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* and *Salmonella typhimurium*, as well as the antioxidant potential of preparations by DPPH technique. Results revealed that the infusions and decoctions prepared with *Morus nigra* leaves showed no ability to inhibit the growth of bacteria tested. However, all preparations (decoctions and infusions) obtained from the leaves showed antioxidant potential, demonstrated ability to reduce DPPH radical. Despite infusions and decoctions evaluated in this study do not show antimicrobial activity, both had significant antioxidant property. Considering the use of different plants, including mulberry tree, by the people, it is considered always important proof of their biological activities.

Key words: *Morus nigra*; antibacterial activity; antioxidant; DPPH

Introdução

O Brasil possui uma grande tradição no uso de plantas, sendo as mesmas empregadas de

diferentes maneiras, como na forma de infusos e decoctos, com fins terapêuticos. A espécie *Morus nigra* é uma planta que vem sendo utilizada em diferentes partes do mundo como fitoterápico. Essa planta é conhecida como amoreira-negra, amora-negra ou amora-preta e diversas partes da planta, como folhas, frutos, cascas e raízes são utilizadas pela população, demonstrando atividades anti-inflamatória, antioxidante, hipoglicemiante, entre outras.

A amoreira é uma planta de origem asiática que foi trazida ao Brasil e se adaptou muito bem as condições climáticas, devido ao fato de nosso país possuir regiões que são favoráveis ao seu desenvolvimento vegetativo, uma vez que para o seu crescimento o local deve apresentar clima subtropical e tropical (clima ameno a quente).

O chá da *Morus nigra* tem demonstrado efeitos farmacológicos no que se refere ao tratamento dos sintomas da menopausa, na prevenção de infecções urinárias e problemas de estômago. Alguns trabalhos da literatura atribuem atividade antimicrobiana e antioxidante a essa espécie vegetal.

No decorrer das décadas, o uso indiscriminado de antibióticos resultou num aumento de microrganismos resistentes, tal fato ressalta a importância de uma terapia alternativa e a descoberta de novas substâncias para tratamento de doenças infecciosas. Atualmente, várias pesquisas têm por objetivo a busca de substâncias antimicrobianas, especialmente, a partir de diferentes espécies vegetais.

O uso de folhas da amora-preta como fitoterápico com propriedades antimicrobianas tem sido descrito em alguns lugares do mundo, como na Turquia, onde seu povo faz o uso desta planta para tratamentos de processos infecciosos, onde seus compostos químicos fenólicos possuem atividade antioxidante e novas evidências sugerem atividades anti-inflamatória e antimicrobiana.

Sabe-se que as espécies vegetais são fontes metabólitos secundários com diferentes atividades biológicas e, atualmente, o interesse pelas propriedades antioxidantes também é frequentemente relatado em muitas pesquisas. As substâncias antioxidantes são importantes na captura de diferentes espécies reativas, incluindo radicais livres, que produzimos constantemente durante nosso metabolismo. Tais espécies podem estar envolvidas no envelhecimento celular e no desenvolvimento de várias doenças crônico-degenerativas, formação de placa de ateroma, enfisema, asma, bem como, podem levar a danos no DNA e contribuir no desenvolvimento de câncer.

Apesar da acelerada evolução tecnológica e cultural, o ser humano continua buscando na natureza recursos fitoterápicos para tratamento de diferentes enfermidades. Assim, em virtude do interesse na pesquisa quanto à bioatividade de produtos de origem vegetal e do emprego do chá da amora-preta pela população no tratamento de

diferentes enfermidades, torna-se interessante a avaliação de atividades biológicas, incluindo antimicrobiana e antioxidante, desta espécie vegetal.

Métodos

Os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Fitopatologia e Microbiologia da Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT, Campus de Sinop.

Espécie vegetal

Para preparação das infusões e decoctos foram empregadas folhas secas de *Morus nigra* vendidas em um estabelecimento de produtos naturais (amostra comercial) e folhas coletadas em duas oportunidades, coleta 1 e coleta 2, de uma árvore no município de Sinop, Mato Grosso, Brasil, as quais também foram utilizadas depois de secas (amostras coletadas).

Etapa botânica

A identidade botânica da planta cultivada no município de Sinop foi confirmada na Universidade Federal de Mato Grosso, pela Profa. Dra. Larissa Cavalheiro da Silva e uma exsicata (número de tombo 4766) foi depositada no Herbário Centro-Norte-Mato-Grossense (CNMG), da UFMT, campus de Sinop.

Etapa química para obtenção de chás (extrato aquoso) por infusão e decocção

Para a preparação das infusões e decoctos foram seguidas recomendações descritas na literatura, com adaptações (NUNES BITENCOURT, 2007; FERRO, 2008; ANVISA, 2004b; ANVISA, 2011). O extrato aquoso foi obtido a partir de folhas secas, trituradas e maceradas, com posterior adição de água destilada a 100°C deixando a mistura em infusão por tempo determinado (10 minutos). O infuso assim obtido foi filtrado e empregado nos ensaios. Para obtenção do extrato por decocção, as folhas foram colocadas em béquer e submetidas à fervura em banho-maria por tempo determinado (2 a 5 minutos). Quanto à quantidade de material vegetal, foram ser empregadas 10 partes da planta para 100 partes de água.

Determinação da atividade antimicrobiana

Microrganismos

Cepa ATCC 25923 de *Staphylococcus aureus* foi cultivada em placas contendo ágar Mueller Hinton e ágar Manitol e cepas ATCC 25922 de *Escherichia coli*, ATCC 14028 de *Salmonella typhimurium* e ATCC 27853 de *Pseudomonas aeruginosa* foram cultivadas em ágar Mueller Hinton e ágar MacConkey, incubadas por 24 horas a 36°-37°C, em atmosfera de aerobiose. Para preparação dos inóculos utilizados nos ensaios para avaliação da atividade antimicrobiana, as bactérias foram repicadas para tubos contendo caldo Mueller Hinton e incubadas por período adequado a 36°-37°C, em

atmosfera de aerobiose, para obtenção de crescimento em fase exponencial.

Método de difusão em ágar

Alíquotas de 100 µL das infusões ou decoctos foram depositadas em orifícios (cerca de 5 mm de diâmetro e 4 mm de profundidade) de placas de Petri contendo ágar Mueller Hinton, previamente semeadas com *S. aureus*, *E. coli*, *S. typhimurium* ou *P. aeruginosa* (suspensão com 10⁸ UFC/mL, em caldo Mueller Hinton). Em seguida, as placas foram incubadas a 36-37°C, em atmosfera de aerobiose, por 24 horas. Após esse período, foi observado a formação de halos de inibição de crescimento. Os testes foram realizados em duplicata e repetidos, no mínimo, três vezes. Para avaliar o desempenho da técnica foi empregado o antibiótico gentamicina como controle, visto o mesmo apresentar atividade contra Gram negativos e Gram positivos (NCCLS/CLSI, 2003; ALVES *et al.*, 2008, com adaptações).

Atividade antioxidante

Avaliação da capacidade sequestradora (ou redutora) do radical DPPH

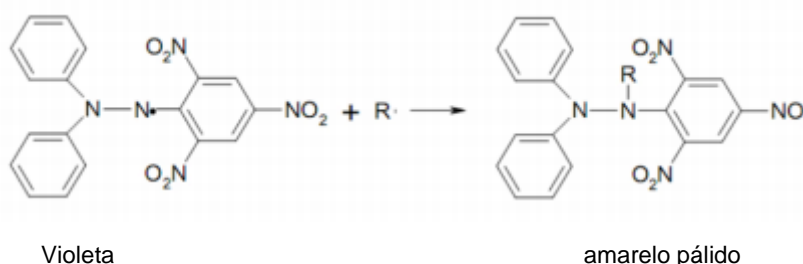
Solução de DPPH a 0,004% em metanol (MeOH) foi utilizada neste ensaio espectrofotométrico. A cada 50 µL da amostra de infusão ou decocto em diversas concentrações (0,063 a 5% em MeOH) foram adicionados 100 µL da solução de DPPH, sendo as absorvâncias

determinadas a 540 nm (disponível no aparelho) em espectrofotômetro multicanal, após 30 minutos de reação a 25°C. Solução de DPPH (100 µL) adicionada de 50 µL de metanol foi empregada como controle de máxima absorção. Também foi realizado controle de cor das amostras avaliadas. A equação utilizada para determinar a porcentagem de redução do radical DPPH (% Δ) é apresentada a seguir, onde A₀ representa a absorvância do DPPH sem a adição das amostras de óleo e A corresponde a absorvância obtida na presença das amostras, após 30 minutos de reação (FENGLIN *et al.*, 2004; CHENG; MOORE; YU, 2006). Todos os ensaios foram realizados em triplicata e acompanhados de quercetina como antioxidante controle.

$$\% \Delta = \frac{A_0 - A}{A_0} \times 100$$

O DPPH é um radical de nitrogênio orgânico, estável, de cor violeta, que possui absorção na faixa de 515-517 nm. A redução do radical DPPH é monitorada pelo decréscimo da absorvância durante a reação (DPPH muda para amarelo ao ser reduzido) (Figura 2).

Figura 2 – Reação de redução/captura do radical DPPH



Fonte: Embrapa – Comunicado Técnico. Disponível em: http://www.cnpma.embrapa.br/download/comunicado_50.pdf

Resultados e discussão

A utilização da natureza para fins terapêuticos é tão antiga quanto a civilização humana e, por muito tempo, produtos minerais, de plantas e animais foram fundamentais para a área da saúde. Historicamente, as plantas medicinais são importantes como fitoterápicos e na descoberta de novos fármacos, estando no reino vegetal uma das mais importantes contribuições para área de fármacos e medicamentos (MINISTÉRIO DA SAÚDE).

Provavelmente, o chá é uma alternativa, encontrada por muitas pessoas, para o uso de produtos de origem vegetal, sendo seu consumo associado ao combate e prevenção de certas doenças, que vão desde uma simples gripe até doenças crônicas como câncer e até mesmo infecções (COSTA; SILVA, 2011). Recebem a denominação de chás, as formas líquidas obtidas pela extração a quente com água, preparadas para uso imediato a partir de plantas frescas ou secas. Dependendo da parte da planta utilizada e dos seus

constituintes ativos, são preparados por infusão ou por decocção (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2012).

Às folhas de *Morus nigra* são atribuídas diferentes atividades incluindo antioxidante, hipoglicemiante, anti-inflamatória e antimicrobiana, sendo o chá preparado à partir desta parte da planta frequentemente empregado pela população no tratamento de diferentes patologias.

No presente trabalho foi avaliada a atividade antibacteriana de infusões e decoctos obtidos de folhas de amoreira vendidas em uma loja de produtos naturais do município de Sinop, bem como de folhas coletadas de uma árvore da cidade. Os resultados revelaram que tais preparações não demonstraram capacidade de inibir o crescimento de cepas de *S. aureus*, *E. coli*, *P. aeruginosa* e *S. typhimurium*, verificado pela ausência de formação de halo de inibição pela técnica de difusão em ágar.

Estudos demonstram possíveis atividades antimicrobianas da amoreira. Mazimba, Majinda e Motlhanka (2011) demonstraram a atividade antibacteriana de extratos alcoólicos obtidos de troncos e cascas do caule de *M. nigra*. Outro estudo verificou a atividade antimicrobiana, para *E. aerogenes*, *E. coli*, *P. aeruginosa* e *S. aureus*, dos extratos aquoso e metanólico obtidos de folhas da referida planta.

Como mencionado anteriormente, apesar de estudos comprovarem a atividade antimicrobiana da amora-preta, no presente trabalho tal atividade não foi observada com as infusões e decoctos obtidas de folhas. Na literatura, muitos dos estudos que demonstraram o potencial antimicrobiano da amoreira, avaliaram extratos alcoólicos ou mesmos extratos aquosos, os quais passaram por processos de evaporação do solvente, com posterior solubilização do extrato seco num pequeno volume de diluente, o que permite uma maior concentração de possíveis substâncias ativas. Como, nesta pesquisa, foram avaliadas diretamente as infusões e os decoctos, talvez a concentração de possíveis substâncias antimicrobianas presentes nessas preparações não foi capaz de inibir o crescimento das bactérias empregadas nos ensaios.

A amoreira é uma planta de origem asiática, mas que adaptou-se muito bem as condições climáticas de várias regiões de nosso país, principalmente em locais de clima ameno a quente (BALBACH; BOARIM, 2002; CAVALCANTE; SILVA, 2012). A cidade de Sinop caracteriza-se por apresentar temperaturas bastante elevadas, sendo de clima equatorial, com máximas de 40°C. Assim, como as coletas das folhas se deram em períodos bastante secos, talvez tal fato possa influenciar no perfil quali e quantitativo de possíveis metabólitos com atividade antimicrobiana. Segundo Gobbo-Neto e Lopes (2007), vários fatores influenciam na produção dos metabólitos secundários e a época em que o produto vegetal é coletado é um dos fatores de maior importância, visto que a quantidade e, às vezes, até mesmo a natureza dos constituintes ativos não é constante durante o ano.

Do ponto de vista etnobotânico, a *M. nigra* possui popularidade por apresentar, não somente valores alimentares nutricionais, mas por conter vários compostos com ação terapêutica, incluindo antioxidante. Assim, neste estudo, além da atividade antibacteriana foi avaliado o potencial antioxidante das infusões e decoctos, através do método de captura ou redução do radical DPPH, que apesar de não ser uma espécie reativa gerada *in vivo*, tem sido amplamente utilizado na triagem do potencial antioxidante de produtos extraídos de plantas, devido a sua estabilidade (PÉREZ *et al.*, 2007; TEIXEIRA *et al.*, 2008), além da técnica ser considerada de fácil e rápida execução (PRADO, 2009).

O DPPH é um radical de nitrogênio orgânico, estável, de cor violeta, que possui absorção na faixa de 515-517nm, sendo sua redução monitorada através do decréscimo na absorbância nestes comprimentos de onda (DPPH muda para amarelo ao ser reduzido), como demonstrado na Figura 3. Os resultados sobre a capacidade sequestradora ou redutora do radical DPPH de diferentes concentrações das infusões e decoctos de folhas da amora-preta são apresentados na Tabela 1.

Como observado na Tabela 1, todas as preparações de folhas de amora-preta apresentaram, de maneira concentração-dependente, capacidade de reduzir o radical DPPH, refletindo assim o potencial antioxidante. Especialmente nas concentrações de 0,063 a 1%, a infusão e decocto preparados com amostra comercial das folhas secas apresentaram uma menor capacidade redutora, comparado aos resultados obtidos com as folhas coletadas (coleta 1 e coleta 2) de uma árvore do município. No caso das folhas adquiridas comercialmente, a procedência ou qualidade no preparado da droga vegetal, bem como possíveis adulterantes, como a mistura de folhas que não da amora-preta, bem como a armazenagem da amostra, poderiam comprometer a atividade da amostra de folhas avaliada.

Apesar de, em determinadas concentrações, as infusões demonstrarem melhores resultados que os decoctos, de uma maneira geral, ambas as preparações apresentaram significativo potencial antioxidante. Trabalhos reportam a presença de várias classes de compostos em folhas da amora-negra, incluindo esteróides, alcalóides, ácidos fenólicos, triterpenos e flavonóides, sendo a atividade antioxidante atribuída, especialmente, a compostos fenólicos (PEREIRA *et al.*, 2010; SILVA, 2012; SOUZA *et al.*, 2012; PIEKARSKI, 2013).

Compostos com potencial antioxidante encontrados naturalmente em plantas apresentam uma série de efeitos bioquímicos que justificam a sua importância. A atividade antioxidante de substâncias químicas está relacionada à capacidade de doar elétrons, gerando produtos menos reativos. Os compostos fenólicos podem agir

como protetores de sistemas biológicos, atuando também como sequestrantes de metais e ativadores de enzimas antioxidantes, agindo assim diretamente na inibição do estresse oxidativo e possíveis danos a macromoléculas, como proteínas, lipídios e DNA.

Apesar das infusões e decoctos avaliadas neste estudo não apresentarem potencial

antibacteriano, ambas apresentaram propriedade antioxidante. Considerando o emprego de diferentes plantas pela população, considera-se sempre importante a comprovação de suas atividades biológicas.

Figura 3 - Redução do radical DPPH, infusão obtida de folhas de *Morus nigra* (coleta 1), demonstrando mudança da cor violeta para amarelo.

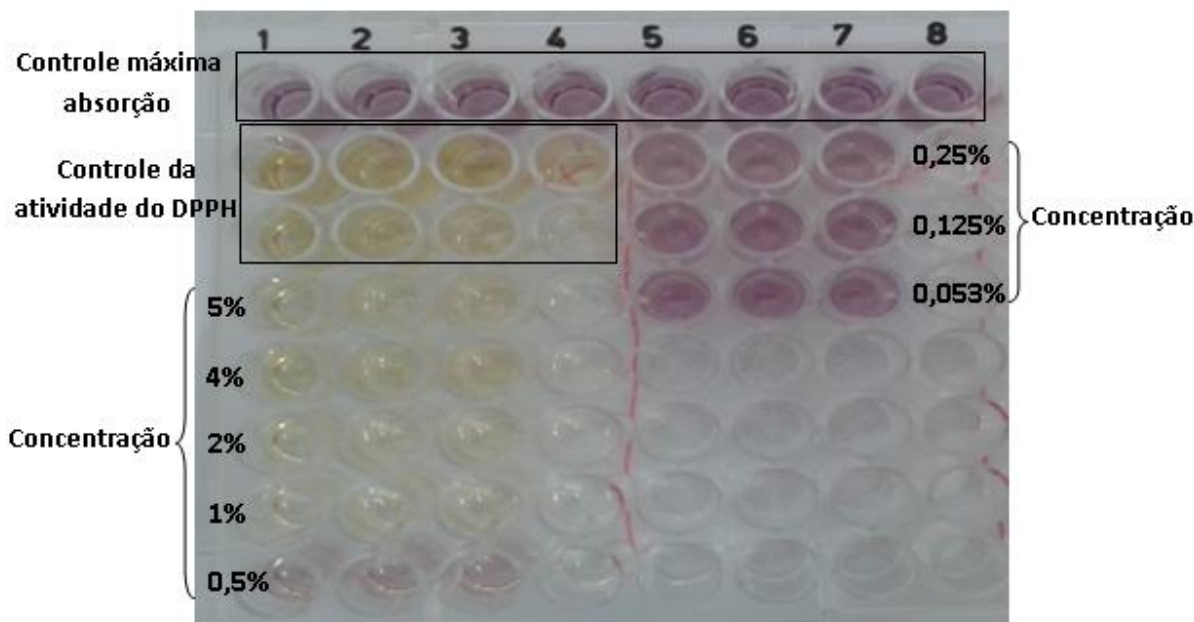


Tabela 1 - Porcentagem de redução do radical DPPH por infusões e decoctos de folhas de *Morus nigra*

Amora negra (folhas)	Redução do DPPH (%) ¹							
	Concentração (%)							
	5	4	2	1	0,5	0,25	0,125	0,063
Infusão Comercial	96,4 ± 6,2	87,8 ± 4,2	86,4 ± 1,9	29,7 ± 6,6	12,2 ± 7,6	4,5 ± 3,9	3,0 ± 2,7	0 ± 0
Infusão Coleta 1	97,1 ± 1,6	93,4 ± 0,8	83,8 ± 0,5	78,9 ± 4,7	45,5 ± 9,1	19,5 ± 11,5	7,2 ± 6,3	2,4 ± 2,4
Infusão Coleta 2	97,5 ± 0,9	89,6 ± 2,0	83,3 ± 1,5	81,0 ± 2,5	66,6 ± 5,4	28,2 ± 10,1	9,7 ± 6,9	2,4 ± 2,2
Decocto Comercial	88,2 ± 2,2	86,0 ± 0,7	71,0 ± 9,6	26,9 ± 1,7	9,2 ± 0,8	2,2 ± 3,5	2,2 ± 3,8	2,9 ± 5,1
Decocto Coleta 1	89,3 ± 7,4	82,7 ± 4,7	79,6 ± 1,1	76,9 ± 3,8	35,4 ± 3,2	12,3 ± 1,2	3,6 ± 2,6	4,8 ± 4,4
Decocto Coleta 2	88,2 ± 4,8	80,3 ± 2,4	80,1 ± 3,7	74,5 ± 1,6	49,7 ± 2,5	22,3 ± 1,7	8,7 ± 4,5	7,1 ± 2,3

¹ Valor apresentado como média ± desvio padrão. A quercetina, antioxidante controle, na concentração de 0,004%, reduziu em 91,5% o radical DPPH.

Considerações finais

Com base nos resultados obtidos neste trabalho podemos inferir:

- As infusões e decoctos preparadas com a amostra comercial de folhas de *Morus nigra* e com amostras coletadas de uma amoreira da cidade de Sinop, não apresentaram capacidade de inibição do crescimento de *S. aureus*, *E. coli*, *P. auruginosa* e *S. typhimurium*;
- Todas as amostras testadas apresentaram potencial antioxidante, demonstrado pela capacidade de redução do radical DPPH. Entretanto, a amostra comercial revelou uma menor atividade em comparação com as preparações obtidas com as folhas coletadas diretamente de uma árvore localizada no município de Sinop;
- Os resultados do presente trabalho sugerem que a infusão e o decocto de folhas de amora-preta possuem potenciais compostos antioxidantes, porém é necessário cuidados quanto a aquisição de amostras comerciais, visto que possíveis adulterações das folhas comercializadas no mercado, podem vir a comprometer as atividades farmacológicas esperadas.

Referências

ALVES, E. G.; VINHOLIS, A. H. C.; CASEMIRO, L. A.; FURTADO, N. A. J. C.; SILVA, M. L. A.; CUNHA, W. R.; MARTINS, C. H. G. Estudo comparativo de técnicas de *screening* para avaliação da atividade antibacteriana de extratos brutos de espécies vegetais e de substâncias puras. **Química Nova**, v. 31, n. 5, p. 1224-1229, 2008.

ALVIM, N. A. T.; FERREIRA, M. A.; CABRAL, I. E.; ALMEIDA FILHO, A. J. The use of medicinal plants as a therapeutical resource: from the influences of the professional formation to the ethical and legal implications of its applicability as an extension of nursing care practice. **Revista Latino-Americana Enfermagem**, v.14, n.3, p. 316-323, 2006.

ANVISA. **RDC nº 48 de 16 de março de 2004 – Dispõe sobre o registro de medicamentos fitoterápicos**. Brasília, 18 mar. 2004a.

ANVISA. **Consulta pública nº83 de 13 de dezembro de 2004, DOU 17/12/04 – Regulamento Técnico para Produtos para o preparo de Infusão e Decocção**. Brasília, 2004b.

ANVISA. **Formulário de Fitoterápicos Farmacopeia Brasileira**. 1ª ed. Brasília, 2011.

BACKER, P.; IRGANG, B. **Árvores cultivadas no Sul do Brasil: guia de identificação e interesse paisagístico das principais espécies exóticas**. Porto Alegre: Paisagem do Sul, 2004.

BALBACH, A.; BOARIM, D. S. F. **As frutas na medicina natural**. 2ª ed. Itaquaquecetuba: Vida Plena, 2002.

CAVALCANTE, C. F. E.; SILVA, C. P. Efeitos das folhas, cascas, raízes e frutos da amoreira (*Morus nigra* L.) utilizados como fitoterápico na medicina popular. **Conexão**, p. 1-4, 2012.

CHENG, Z.; MOORE, J.; YU, L. High-throughput relative DPPH radical scavenging capacity assay. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 54, n. 20, p. 7429-7436, 2006.

COSTA, P. P.; SILVA, D. C. Uma xícara (chá) de química. **Revista Virtual de Química**. v. 3., n. 1, p.27-36, 2011.

CURY, G.; TOMAZELLO FILHO, M. Caracterização e descrição da estrutura anatômica do lenho de seis espécies arbóreas com potencial medicinal. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 13, n. 3, p. 311-318, 2011.

FENGLIN, H; RUILI, L.; BAO, H.; LIANG, M. Free radical scavenging activity of extracts prepared from fresh leaves of selected Chinese medicinal plants. **Fitoterapia**, v. 75, n. 1, p. 14-23, 2004.

FERRO, D. **Fitoterapia: conceitos clínicos**. São Paulo: Editora Atheneu, 2008.

FUKAI, T.; KAITOU, K.; TERADA, S. Antimicrobial activity of 2-arylbenzofurans from *Morus* species against methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. **Fitoterapia**, v. 16, p. 708-711, 2005.

GOBBO-NETO, L.; LOPES, N. P. Plantas medicinais: fatores de influência no conteúdo de metabólitos secundários. **Química Nova**, v. 30, p. 374-381, 2007.

GRANDI, T. S. M.; TRINDADE, J. A.; PINTO, M. J. F.; FERREIRA, L. L.; CATELLA, A. C. Plantas medicinais de Minas Gerais, Brasil. **Acta Botânica Brasileira**, v. 3, n. 2, p. 185-224, 1989.

KHALID, N.; FAWAD, S. A.; AHMED, I. Antimicrobial activity, phytochemical profile and trace minerals of black mulberry (*Morus nigra* L.) fresh juice. **Pakistan Journal of Botany**, v. 43, p. 91-96, 2011.

MALAQUINAS, J. D; COSTA, F. R. **Amoreira-preta e seus benefícios como planta fitoterápica**. 4º Encontro de Ciências Biológicas – Curitiba, PR. Anais, p.12, 2006.

MAZIMBA, O.; MAJINDA R. R. T.; MOTLHANKA, D. Antioxidant and antibacterial constituents from *Morus nigra*. **African Journal of Pharmacy and Pharmacology**, v. 5, n. 6, p. 751-754, 2011.

- MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Cadernos de Saúde Pública. Práticas integrativas e complementares. Plantas Medicinais e Fitoterapia na Atenção Básica**, 2012. Disponível em: <http://bvsmis.saude.gov.br/bvsmis/publicacoes/praticas_integrativas_complementares_plantas_medicinais_cab31.pdf>. Acesso em 29 mar 2014.
- NADERI, G. A.; ASGARY, S.; SARRAF-ZADEGAN, N.; OROOJY, H.; AFSHIN-NIA, F. Antioxidant activity of three extracts of *Morus nigra*. **Phytotherapy Research**, v. 18, n. 5, p. 365-369, 2004.
- NCCLS/CLSI. **Padronização dos Testes de Sensibilidade a Antimicrobianos por Difusão**. Norma Aprovada – Oitava Edição. NCCLS document M2-A8, v. 23, n. 1, 2003.
- NUNES BITENCOURT, A. P. Avaliação da atividade fitoestrogênica do extrato hidroalcoólico e da infusão das folhas de *Morus nigra* L. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 35, n. 3, p. 403-404, 2007.
- OLIVEIRA, A. C. B.; OLIVEIRA, A. P.; GUIMARÃES, A. L.; OLIVEIRA, R. A.; SILVA, F. S.; REIS, S. A. G. B.; RIBEIRO, L. A. A.; ALMEIDA, J. R. G. S. Avaliação toxicológica pré-clínica do chá das folhas de *Morus nigra* L. (Moraceae). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 15, n. 2, p. 244-249, 2013.
- OLIVEIRA, A. C.; VALENTIM, I. B.; GOULART, M. O. F.; SILVA, C. A.; BECHARA, E. J. H.; TREVISAN, M. T. S. Fontes vegetais naturais de antioxidantes. **Química Nova**, v. 32, p. 689-702, 2009.
- OMS. **WHA31.33 - Medicinal plants**, 1978. Disponível em: <<http://www.who.int/medicines/areas/traditional/wha3133.pdf?ua=1>>. Acesso em: 15 mar 2014.
- PADILHA, M. M. MOREIRA, L. Q.; MORAIS, F. F.; ARAÚJO, T. H. ALVES-DA-SILVA, G. Estudo farmacobotânico das folhas de amoreira-preta, *Morus nigra* L., *Moraceae*. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 20, n. 4, p. 621-626, 2010.
- PÉREZ, R. A.; IGLESIAS, M. T.; PUEYO, E.; GONZALEZ, M.; DE LORENZO, C. Amino acid composition and antioxidant capacity of Spanish honeys. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 55, n. 2, p. 360-365, 2007.
- PEREIRA, C. B.; NECCHI, R. M. M.; CASOTI, R.; MAKI, T. D. T.; MARIN, A.; MANFRON, M. P. **Análise fitoquímica qualitativa das folhas *Morus nigra* L.** 3ª Jornada Interdisciplinar em Saúde - Santa Maria, RS, 2010.
- PIEKARSKI, P. **Análise nutricional e fitoquímica de frutos da *Morus nigra* L.** 140f. Dissertação de Mestrado, Segurança Alimentar e Nutricional, Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2013.
- PORTAL EDUCAÇÃO. **Conceitos e Definições em Fitoterapia**. 2012. Disponível em: <<http://www.portaleducacao.com.br/farmacologia/artigos/21806/conceitos-e-definicoes-em-fitoterapia>>. Acesso em: 28 jun de 2013.
- PRADO, A. **Composição fenólica e atividade antioxidante de frutas tropicais**. 107f. Dissertação de Mestrado, Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade de São Paulo. Piracicaba, 2009.
- SAAD, G. A.; LÉDA, P. H. O.; SÁ, I. M.; SEIXLACK, A. C. C. **Fitoterapia contemporânea: tradição e ciência na prática clínica**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.
- SILVA, R. A. H. **Estudo da ação do extrato bruto de *Morus nigra* L. (Moraceae) e frações fenólicas sobre a atividade antimicrobiana e geração de espécies reativas do oxigênio e nitrogênio: *in vitro* com ensaios “químicos”, enzimáticos, e celular**. Tese de Doutorado, Biociências e Biotecnologia aplicadas à Farmácia, Universidade Estadual Paulista. Araraquara, 2012.
- SOUZA, G. R.; SILVA, J. C.; LIMA-SARAIVA, S. R. G. D.; GUIMARAES, A. L.; OLIVEIRA, A. P. D.; SANTANA, C. R. R.; JÚNIOR, R. G. D. O.; ALMEIDA, J. R. G. D. S. **Atividade antioxidante e antinociceptiva do extrato etanólico das folhas de *Morus nigra* L. (Moraceae)**. VII Reunião Regional da FeSBE, Maceió – AL, 2012.
- SUASSANA, L. V. **O uso da Amoreira-preta (*Morus nigra* L.) como coadjuvante no tratamento de transtornos de menopausa**. 36f. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2011.
- TEIXEIRA, E. W.; MESSAGE, D.; NEGRI, G.; SALATINO, A.; STRINGHETA, P. C. Seasonal variation, chemical composition and antioxidant activity of Brazilian Propolis samples. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, v. 31, p. 1-9, 2008.
- VEIGA Jr., V. F.; PINTO, A. C.; MACIEL, M. A. M. Plantas medicinais: cura segura? **Química Nova**, v. 28, n. 3, p. 519-528, 2005.
- YIĞIT, D.; YIĞIT, N. Antibacterial activity of black mulberry (*Morus nigra*) fruits and leaves. **Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi Cilt-Sayı**, v. 1, n. 1, p. 39-47, 2008.
- ZANDONÁ, G. L. **Avaliação de estudos de atividades químicas e biológicas em plantas medicinais na região de Dourados-MS**. 44f. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Dourados, 2009.

